Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou **AU : 2019/2020**
Faculté de Médecine
Module d'Histologie (2ème année Médecine)

ORGANE DE LA VISION

Généralités

I- Définition

L'appareil de la vision comporte 2 parties: le globe oculaire et les parties annexes.
Au niveau du globe oculaire siège l'organe de la vision représenté essentiellement par la rétine visuelle.
La rétine visuelle est une membrane photoréceptrice, pluristratifiée et vascularisée, caractérisée par la présence de cellules photosensibles particulières: les cellules visuelles.
L'organe de la vision est un organe des sens tertiaire (c'est le seul organe des sens tertiaire).

II- Structure générale de l'œil (le globe oculaire)

Sur une coupe longitudinale, le globe oculaire offre à décrire une paroi constituée de 3 tuniques concentriques qui sont de l'extérieur vers l'intérieur:

1) Une tunique externe fibreuse (la sclérotique qui se poursuit en avant par la cornée) qui est:
- opaque dans ses 3/4 postérieurs: "la sclérotique",
- transparente dans son 1/4 antérieur: "la cornée".

2) Une tunique moyenne, vascularisée et pigmentée: "l'uvée ou tractus uvéal" constituée d'arrière en avant par la choroïde, le corps ciliaire et l'iris.

3) Une tunique interne, nerveuse: "la rétine" qui comprend:
- la rétine visuelle photoréceptrice**,** dans sa portion postérieure (2/3 postérieurs du globe oculaire) qui se continue an avant de l'ora serrata par:
  - la rétine aveugle qui tapisse le 1/3 antérieur du globe.

La rétine visuelle et la rétine aveugle sont séparées par l'ora serrata.

Structure histologique de la rétine visuelle

I- Structure générale de la rétine visuelle

La rétine visuelle apparait comme un tissu pluristratifié et vascularisé qui renferme les éléments sensoriels de l'œil. Elle est séparée extérieurement de la choroïde par une membrane basale épaisse: la membrane de Bruch.
Observée en technique de coloration ordinaire (MO), la rétine visuelle comprend, de l'extérieur (de la choroïde) vers l'intérieur du globe oculaire, 10 couches disposées comme suit:

1- La couche **1: couche de l'épithélium pigmentaire**: couche des cellules pigmentaires.
2- La couche **2: couche des cônes et des bâtonnets**, dite parfois: "membrane de Jacob": elle renferme les expansions externes des cellules photoréceptrices.
3- La couche **3: membrane limitante externe:** ligne formée par les complexes jonctionnels entre les cellules photoréceptrices à cône et à bâtonnet et les cellules gliales de Muller (cellules de soutien).
4- La couche **4: couche granuleuse externe:** formée par les noyaux des cellules photoréceptrices.
5- La couche **5: couche pléxiforme externe:** lieu des synapses entre les dendrites des cellules bipolaires et les pieds des cellules photoréceptrices.
6- La couche **6: couche granuleuse interne:** renferme les noyaux des cellules bipolaires, amacrines (cellules de soutien), horizontales et des cellules de Muller.
7- La couche **7: couche pléxiforme interne:** région des synapses entre les cellules bipolaires et amacrines.
8- La couche **8: couche des cellules multipolaires ou ganglionnaires:** comporte les cytones des cellules multipolaires.
9- La couche **9: couche des fibres du nerf optique:** renferme les axones des cellules multipolaires.
10- La couche **10: membrane limitante interne**: formée par les pieds des cellules de Muller.

NB: Nutrition de la rétine visuelle

La nutrition de la rétine visuelle est assurée de 2 manières:
- son tiers externe: à travers l'épithélium pigmentaire,
- ses 2/3 internes: par les vaisseaux rétiniens.

N.KHENDEK

II- Les neurones de la rétine visuelle

Observée en technique d'imprégnation argentique (cytoarchitectonie), la rétine visuelle comporte en plus des cellules pigmentaires, 3 types fondamentaux de neurones (neurones rétiniens), il s'agit:

1- des neurones sensoriels ou photorécepteurs ou visuels, ils sont également dits: cellules sensorielles principales ou photoréceptrices qui comprennent les cellules à cône et les cellules à bâtonnet.

2- des neurones de conduction qui regroupent les neurones bipolaires et les neurones multipolaires.

- les neurones bipolaires dont le corps cellulaire se trouve au niveau de la couche granuleuse interne.

- les neurones multipolaires ou ganglionnaires dont le corps cellulaire se trouve au niveau de la couche des cellules ganglionnaires.

3- des neurones d'association (interneurones) représentés par les cellules horizontales et les cellules amacrines.

NB: La rétine visuelle renferme également des cellules de soutien.

A- Les neurones sensoriels (cellules photoréceptrices)

Ce sont les cellules visuelles à cône et à bâtonnet. Examinés en microscopie optique, chacun des 2 types de cellules photoréceptrices, présente 3 caractéristiques morphologiques essentielles:

1- un cytone situé dans la couche granuleuse externe (couche 4).

2- un prolongement interne à valeur axonique qui se termine dans la couche pléxiforme externe (couche 5).

3- un prolongement externe à valeur dendritique, en forme de bâtonnet allongé pour les cellules à bâtonnet, court et épais pour les cellules à cône, situé dans la couche des cônes et des bâtonnets (couche 2).

Le prolongement externe d'une cellule visuelle (cône ou bâtonnet) comporte 3 segments principaux:

1) un segment (article) externe: (cylindrique dans les bâtonnets et de forme conique dans les cônes); il contient des empilements de disques membraneux aplatis contenant un photopigment (Rhodopsine) pour les bâtonnets et (Iodopsine) pour les cônes. Les disques sont des replis de la membrane plasmique qui se forment au niveau du cil (zone d'union entre le segment externe et le segment interne).

2) un segment (article) interne: contient d'abondantes mitochondries.

3) un segment connectif reliant les 2 articles correspondant à un véritable cil vibratile.

Les bâtonnets sont beaucoup plus nombreux que les cônes.

+ Les cellules à bâtonnet sont des éléments très allongés; leurs dendrites sont plus longs que ceux des cellules à cône; leurs axones sont plus étroits que ceux des cônes. Leur axone est filiforme, se termine par une région renflée: "la sphérule" qui établit des synapses avec les prolongements cytoplasmiques des cellules bipolaires et horizontales.

- Les bâtonnets interviennent dans la vision nocturne et crépusculaire (perception des intensités lumineuses faibles), ils sont responsables de la vision à faible lumière.

+ Les cônes présentent une organisation plus ou moins comparable à celle des bâtonnets. Leur prolongement cytoplasmique interne (l'axone) est plus épais que celui du bâtonnet; il se termine par des ramifications étalées formant une structure: "le pédicule" qui établit également des synapses avec les cellules bipolaires et horizontales.

- Les cônes interviennent dans la vision diurne, discriminative, c'est à dire la perception des fortes intensités lumineuses, des formes et des couleurs. Les cônes assurent la vision à lumière normale, la distinction des détails et la vision des couleurs.

B- Les neurones de conduction (neurones bipolaires et multipolaires)

Ces neurones conduisent l'impulsion reçue des cellules photoréceptrices.

1- les neurones bipolaires

Leurs corps cellulaires sont situés dans la 6ème couche (couche granuleuse interne).

L'expansion dendritique externe se ramifie pour faire synapse avec les renflements synaptiques des photorécepteurs au niveau de la 5ème couche pléxiforme externe.

L'expansion axonique interne fait synapse avec les dendrites ascendantes des cellules ganglionnaires et avec les arborisations horizontales dans la 7ème couche pléxiforme interne.

On distingue 2 variétés de cellules bipolaires:

- Les cellules bipolaires des bâtonnets: reliées aux sphérules des bâtonnets.
- Les cellules bipolaires des cônes: reliées aux pédicules des cônes.

2- Les neurones multipolaires

Les cellules multipolaires (ganglionnaires) présentent un cytone volumineux, de multiples ramifications dendritiques qui s'étendent dans la couche pléxiforme interne, leurs axones forment une partie du nerf optique.
Il existe 2 types de cellules ganglionnaires:

- Les cellules ganglionnaires diffuses en contact avec plusieurs cellules bipolaires.
- Les cellules ganglionnaires naines dont les dendrites n'entrent en contact qu'avec une seule cellule bipolaire.

Les corps cellulaires des cellules ganglionnaires constituent la 8ème couche des cellules ganglionnaires.
Leurs ramifications dendritiques font synapses avec les axones des neurones bipolaires et les ramifications horizontales au niveau de la 7ème couche pléxiforme interne.
L'ensemble de leurs axones forment une partie du nerf optique (couche des fibres du nerf optique).

C- Les neurones d'association

On distingue 2 variétés de neurones d'association: les cellules horizontales et les cellules amacrines.

1- Les cellules horizontales

Ce sont des interneurones étoilés, de taille variable avec un cytone multipolaire, des ramifications dendritiques nombreuses et un axone plus ou moins long donnant quelques collatérales et un bouquet terminal.
Leurs corps cellulaires sont situés dans la couche granuleuse interne. Leurs dendrites se ramifient dans la couche pléxiforme externe (couche 5) et se terminent au niveau des extrémités des cellules photoréceptrices (sphérules et pédicules).
Ces cellules mettent en relation les cônes entre eux, les bâtonnets entre eux ou les cônes et les bâtonnets.

- Elles assurent la diffusion de l'influx nerveux dans un plan parallèle à la surface de la rétine visuelle.

2- Les cellules amacrines

Leur cytone piriforme est situé dans la zones interne de la couche granuleuse interne.
Les cellules amacrines se connectent avec les neurones bipolaires (terminaisons axoniques) et les cellules ganglionnaires (ramifications dendritiques) au niveau de la 7ème couche pléxiforme interne.

- Elles contribuent également à la diffusion horizontale de l'influx nerveux.

D- Les cellules de soutien

L'ensemble des cellules de soutien (cellules névrogliques et cellules de Muller) remplissent avec leurs cytones et leurs prolongements tous les espaces restant entre les cellules nerveuses et leurs prolongements**.**

1- Les cellules de Muller

Ce sont des cellules névrogliques propres à la rétine visuelle; elles sont disposées perpendiculairement au plan de la rétines; elles comblent tous les espaces libres entre tous les éléments de la rétine, de la couche 3 à la couche 10. Leurs noyaux sont situés à la partie moyenne de la 6ème couche.
Les portions internes des cellules de Muller renflées constituent la limitante interne.
Leurs prolongements réalisent des desmosomes avec les photorécepteurs constituant la limitante externe.

2- Les cellules névrogliques

Elles regroupent les astrocytes, les oligodendrocytes et les microgliocytes, avec un cytone émettant des prolongements fins, longs et étendus. On les retrouve dans toute la surface de la rétine visuelle et plus précisément dans les couches internes.

E- Les cellules pigmentaires

C'est la couche la plus externe (couche1) de la rétine, constituée d'une seule couche de cellules épithéliales prismatiques, reposant sur une lame basale, et unies entre elle par des complexes de jonction. Elles présentent de nombreuses mitochondries au niveau de la partie basale où s'observent de profondes invaginations.
La partie apicale présente de longues franges filiformes avec des grains de mélanine, en particulier dans les franges qui s'insinuent entre les articles externes des cônes et des bâtonnets qu'elles coiffent plus ou moins complètement, selon l'intensité de l'éclairement.
Les cellules pigmentaires de la rétine assurent plusieurs fonctions essentielles:

- soutien et protection des cônes et bâtonnets par l'intermédiaire des franges,
- élaboration du pourpre rétinien,
- nutrition du tiers externe de la rétine,
- la phagocytose des débris membraneux des cônes et des bâtonnets.

III- Particularités histologiques de la rétine visuelle

1- La fovéa centralis

C' est une dépression d'environ 0,5 mm de diamètre de la rétine, située à l'extrémité postérieure de l'axe optique de l'œil; c'est le point de vision diurne maximale; les cellules visuelles sont exclusivement des cônes dont l'article externe est plus long que dans le reste de la rétine. Chaque cône est relié à une seule cellule bipolaire, elle-même associée à une seule cellule multipolaire; cet aspect contraste avec le reste de la rétine où les bâtonnets sont environ 4 fois plus nombreuses que les cônes et où la transmission de l'influx nerveux se fait par plusieurs cellules. Elle est formée uniquement des 5 premières couches et les seules cellules visuelles retrouvées au niveau de la couche 2 sont des cônes.

2- La rétine aveugle ou point aveugle

C'est la papille du nerf optique, dépourvue de cellules visuelles.

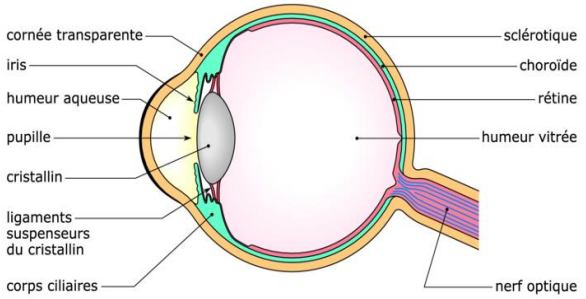
Elle est séparée de la rétine visuelle par l'ora serrata; à son niveau, les fibres du nerf optique convergent et se regroupent pour traverser la rétine. Au centre de la papille pénètre l'artère centrale de la rétine dont les branches s'étalent à la surface interne de la rétine et sont bien visibles lors d'un examen du fond d'œil.

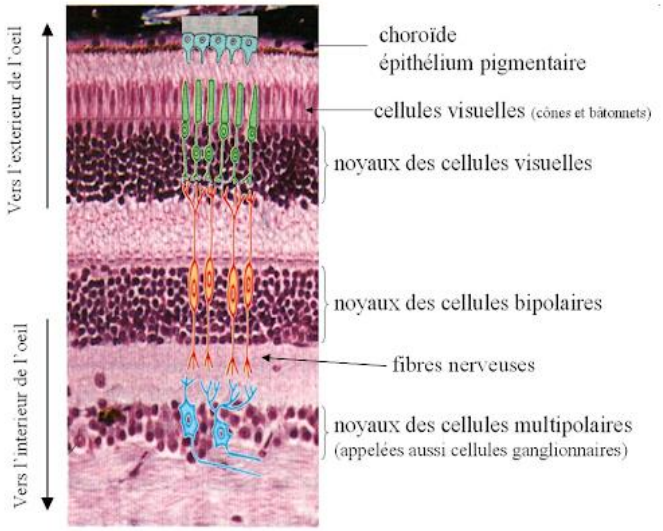
La rétine aveugle est composée uniquement de 2 couches:

- Couche 1: Epithélium pigmentaire,
- Couche 2: Couche de cellules cubiques (prismatiques par endroits).

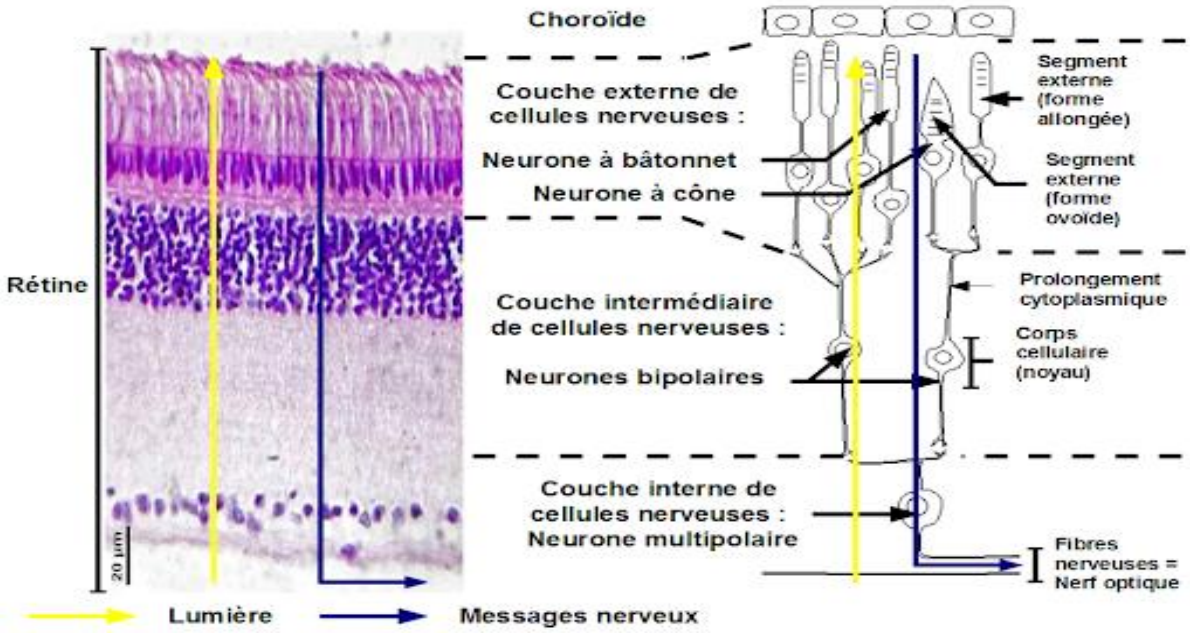
Bon courage ☺

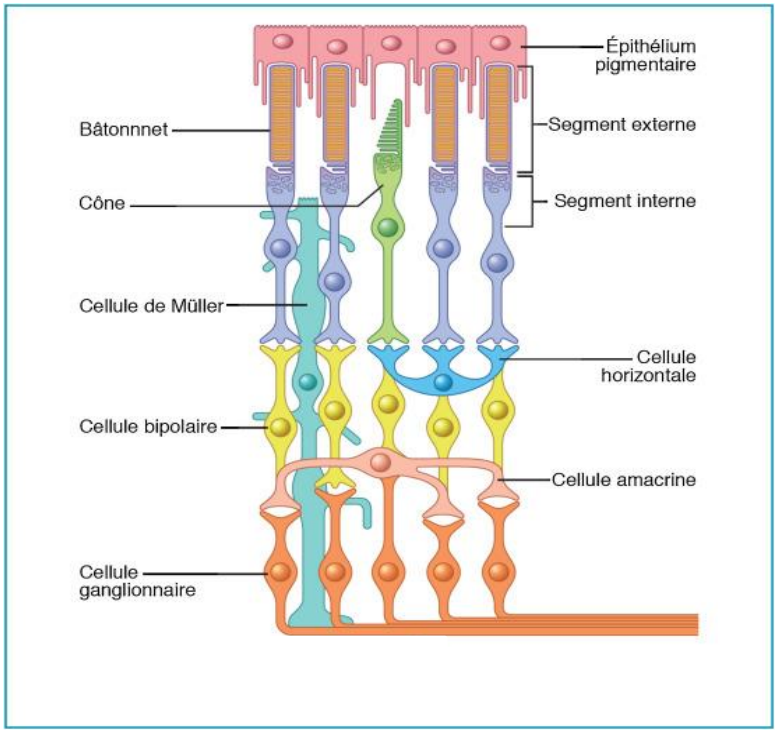
L'organisation de l'œil humain





Observation d'une coupe colorée de rétine (X 400) et schéma de la structure de la rétine




Épithélium pigmentaire
Bâtonnnet
Segment externe
Cône
Segment interne
Cellule de Müller
Cellule horizontale
Cellule bipolaire
Cellule amacrine
Cellule ganglionnaire

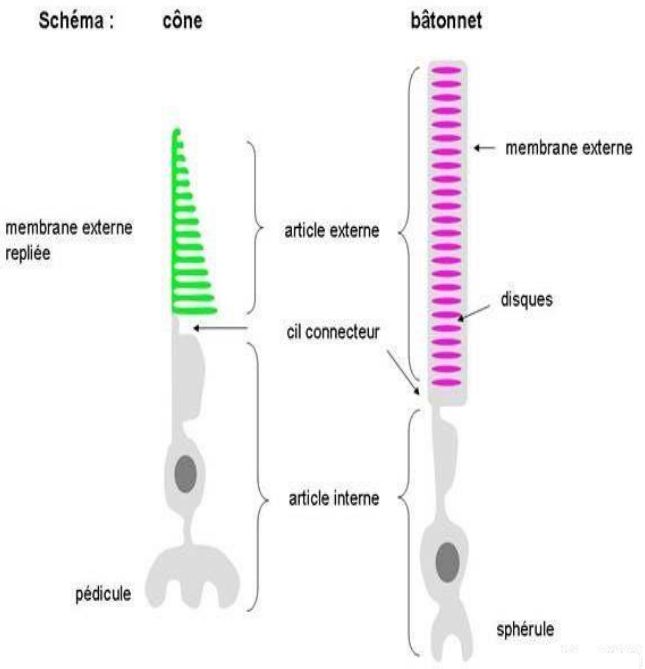


Schéma :
cône
bâtonnet
membrane externe
membrane externe repliée
article externe
disques
cil connecteur
article interne
pédicule
sphérule